Kocatepe Veterinary Journal

Kocatepe Vet J (2017) 10(2): 106-117
DOI: 10.5578/kvj.54002
Submittion: 05.12.2016
Accepted: 14.04.2017

REVIEW

Et Ve Et Ürünlerinin Fonsiyonelliğinin Arttırılması

Sevgül DENKTAŞ

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon Meslek Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Programı, AFYONKARAHİSAR

Corresponding author e-mail: sevguldenktas@hotmail.com

ÖZ

Son yıllarda sağlık ve beslenme arasındaki ilişkinin önemi üzerine daha çok durulmaktadır. Bunun sonucunda tüketiciler tercihlerini daha sağlıklı, fonksiyonel gıdalar yönünde yapmaktadır. Özellikle et ve et ürünlerinin kanser riskini arttırması, yüksek kolesterole sebep olabilmesi gibi nedenlerden dolayı olumsuz bir imaja sahiptir. Bu derlemede; et ve et ürünlerinin daha sağlıklı, fonksiyonel hale getirilebilmesi için yapılan çalışmalar ele alınmıştır. Taze etin besin kalitesinin ve fonksiyonelliğinin iyileştirilmesi hayvan rasyonlarına eklenen E vitamini, C vitamini, selenyum gibi maddelerle mümkün olmaktadır. Et ürünlerinde ise işleme sırasında ürüne çeşitli fonksiyonel ingredientlerin katılmasıyla duyusal, tekstürel ve fonksiyonellik açısından daha iyi bir ürün elde edilebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fonksiyonellik, Katkılar, Et Kalitesi, Et Urünleri

Increasing Of Functionality Meat And Meat Products

ABSTRACT

The relation between health and nutrition has been popular at last year. So consumers select functional foods which are healthier than the others. Especially meat and meat products has negative perception on people due to they cause to increase in risk of canser and high colesterol. At this rewiev, studies about doing healthy and functional meat and meat products were investigated. For developing nutrition quality and functionality of raw meat vitamine E, vitamine C and selenyum are added to animal nutrition. With addition of several functional ingredients to product during process, meat products can be better in terms of sensory, textural and functionality.

Key Words: Functionality, Ingredients, Meat Quality, Meat products

To cite this article: **Denktaş S.** Et Ve Et Ürünlerinin Fonsiyonelliğinin Arttırılması. *Kocatepe Vet J. (2017) 10(2): 106-117.*

GİRİŞ

Et ve et ürünleri protein, yağ, esansiyel aminoasitler, mineraller, vitaminler ve diğer besinleri önemli oranda içermesi nedeniyle insan beslenmesinde büyük öneme sahiptir (Biesalski 2005). Ancak kırmızı et tüketiminin kanserle ilişkilendirilmesi ve yüksek oranda yağ içermesi nedeniyle sağlık için genellikle olumsuz olarak tanımlanmakta ve bu nedenle metabolik sendrom, obezite ve kanser riski gibi olumsuzlukları azaltmak için kırmızı etin az miktarda alınması tavsiye edilmektedir. Son yıllarda, tüketiciler yağ ve kolesterol, NaCl ve nitrit seviyesi düşürülmüş, sağlığa olumlu etkisi olan bileşenler eklenerek kompozisyonları geliştirilmiş sağlıklı et ve et ürünlerine olan talepler dünya çapında hızlı bir şekilde artmıştır (Zhang ve ark. 2010). Beslenme ve sağlık arasındaki ilişkinin anlaşılmasıyla fonksiyonel gıdalar terimi ortaya çıkmıştır. Böylece fonksiyonel gıdalar gibi sağlığı geliştirici ek işlevleri olan besleyici gıdalara tüketici talepleri artmış ve bu taleplerin karşılanması için yeni arayışlar ortaya çıkmıştır (Jiménez-Colmenero ve ark. 2010**)** Son zamanlarda et ve et ürünleri üzerinde yapılan çalışmalarda; etler yağ, kolesterol, vb. bileşenleri açısından incelenmiş ve hipertansiyon, obezite, kolesterol başta olmak üzere bazı kronik hastalık riskine sahip olan tüketicilerin ihtiyaçlarını giderirken aynı zamanda et ve et ürünlerinin olumsuz imajının düzeltilmesi için bir fırsat olarak görülmüştür (Jiménez-Colmenero 2007)

Son zamanlarda, etin fizyolojik fonksiyonları ile ilgili sınırlı bilgi olmasına rağmen, karnosin, anserin, I-karnitin ve konjuge linoleik asit gibi ette bulunan biyoaktif bileşikler incelenmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalar; fonksiyonel et ürünlerinin geliştirilmesi ve sağlık için olumsuz imajının düzeltilmesinde olası yaklaşımlardır (Keizo 2006)

1. Daha Sağlıklı Et Eldesi

1.1 Yağ Asidi Kompozisyonunun İyileştirilmesi

Günümüzde tüketiciler; beslenme ve sağlık arasındaki ilişkilerin daha fazla farkında olmakta ve bu da tüketicilerin tükettiği gıdaların besin değerlerine merakını arttırmaktadır. Bunun sonucu olarak; hastalıkların önlenmesinde ve sağlığın korunmasında önemli rol oynayan fonksiyonel bileşenleri içeren gıdalara talebi arttırmıştır (Scollan ve ark. 2006). Sığır eti biyolojik değeri yüksek protein ve A, B6, B12, D, E vitaminleri ile Fe, Zn, Se mineralleri gibi mikro besinlerin önemli bir kaynağı olarak görülmekte ve değerli bir besin olarak kabul edilmektedir (Biesalski 2005). Etin protein içeriği beslenme, genetik gibi faktörlerden az etkilenirken, mineral madde, vitamin, yağ içeriği, yağ asidi kompozisyonun bu faktörlerden daha çok etkilendiği kabul edilmektedir. Bunların arasında en dikkat çeken yağ asidi kompozisyonudur (Scollan ve ark. 2006) Rasyonda yeşil ot düzeyinin artması insan sağlığı üzerinde olumlu etkiye sahip doymamış yağ asitlerinin ette daha yüksek düzeyde bulunmasını sağlamaktadır (Yaralı ve ark. 2007) Bir yağ asidi molekülü, bir ucunda metil grubu (-CH3), diğer bir ucunda karboksil grubu (-COOH) bulunan uzun zincirli organik asittir. Yapısında tek sayıda çift bağ bulunduranlar tekli doymamış MUFA (Mono Unsaturated Fatty Acid), iki veya daha fazla çift bağ bulunduranlar ise çoklu doymamış PUFA (Poly Unsaturated Fatty Acid) yağ asidi olarak isimlendirilmektedir. Palmitik (C16:0) ve stearik (C18:0) asit esansiyel olmayan doymuş yağ asitlerine; oleik (C18:1), linoleik (C18:2) ve linolenik (C18:3) asit ise doymamış yağ asitleri olup esansiyel yağ asitlerine örnek olarak verilebilirler. Linolenik asit bitkilerin daha çok yeşil yapraklarında bulunur. Linolenik asit hayvan organizmasında eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA) şeklinde bulunmaktadır. Linolenik asidin asıl kaynağı çavdar, keten tohumu ve soldurulmuş yeşil otlar, linoleik asidin ise ayçiçeği tohumu, aspir ve susamdır (Şirin ve Kuran 2004)

Doymamış yağ asitleri arasında EPA ve DHA' nın kardiyovasküler hastalık riskini azaltmada, fetüsün beyin ve doku gelişiminde önemli rolleri olduğu bildirilmiştir. (Leaf ve ark. 2003). Uzmanlar; insanların diyetlerinde doymuş yağ asitleri alımının azaltılması, doymamış yağ asitleri alımının ise arttırılmasını tavsiye etmektedir (Scollan ve ark. 2006). Son yıllarda yapılan çalışmalar göstermiştir ki; doymamış yağ asitlerince zengin diyet uygulanan hayvanlarda, bu yağ asitleri; bu hayvanlardan elde edilen ürünlere geçerek, bu ürünleri tüketen bireylerde kalp- damar rahatsızlıklarının azalmasını sağladığı belirtilmektedir (Demirel ve ark. 2006).

Ayrıca son yıllarda esansiyel bir yağ asidi olan linoleik asidin konjuge izomeri konjuge linoleik asit (KLA) üzerinde durulmaktadır. KLA geviş getiren hayvanların rumeninde linoleik asitten sentezlenmektedir. Sığır kasındaki doymamış yağ asitleri ve konjuge linoleik asit miktarına besleme rasyonunun ve hayvan cinsinin etkisinin araştırıldığı bir çalışmada aynı türden hayvanları farklı rasyonlara tabi tutmuşlar ve sonuç olarak taze ot ve slaj beslemede, kas lipitlerinde daha yüksek doymamış yağ asitleri özellikle konjuge linoleik asit miktarının yüksek olduğunu bulmuşlardır (Nuernberg ve ark. 2005). İrlanda' da yapılan bir çalışmada hem rasyonda kullanılan çimin özelliği, hem de diyetin uygulama süresinin kas lipitlerinde yağ asitleri oranını belirlemede önemli olduğu gösterilmiştir (Noci ve ark. 2005). Hayvanların rasyonunda yapay yem kullanılıp, dışarıdan besin takviyesi yapıldığı için KLA yağ asidinin hayvansal gıdalarda bulunabilirliğini azalmaktadır. Bu sebeple doğal yemlerle beslenilmesinin daha uygun olacağı düşünülmektedir (Demirel ve ark. 2006).

Yeni bir araştırma konusu ise; aflotoksinli yemlerin hayvanlarda olumsuz etkisinin azaltılması

konusunda yemlere bazı organik ve inorganik maddelerin eklenmesidir. Hayvanların mikotoksinli yemlerle beslenmesi sonucunda; hayvansal ürünlerde kalıntıya ve bu ürünleri tüketen insanlarda toksik etkiye sebep olmaktadır. Yapılan çalışmalarda alüminyum ve magnezyumca zengin volkanik küllerden oluşan bentonitlerin hayvanların yemlerinde bulunabilecek aflatoksinleri adsorbe ederek bunların dokularda birikimini azaltıcı yönde etki sağladığı gözlemlenmiştir (Diaz ve ark. 2002, Rosa ve ark. 2001). Etlerin besin kalitesinin ve et verimin artırılmasında diğer bir alternatif olarak organik asitler gösterilmektedir. Organik asitler yemin asitliğini artırarak yemin bozulmasını engellemek, hayvanın sindirim sistemindeki probiyotikler ile patojenler arasında dengeyi sağlayarak rasyondaki besin maddelerinin sindirimini, emilmesini kolaylaştırmak ve bunlara bağlı olarak et verimini artırmak ve sağlığı korumak amacıyla Avrupa ülkelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Çelik 2007).

1.2. Etlerin E Vitamini ve Selenyum Minerali Yönünden Zenginleştirilmesi

E vitaminin sağlığa pek çok yararları olduğunun ortaya çıkmasıyla; gıdaların hem fonksiyonelliğinin artırılması hem de raf ömrünün uzatılması amacıyla gıdalara katılmaya başlanmıştır. Et sektöründe ise hayvanların diyetlerine eklenerek hayvan etindeki E vitaminin arttırılmasına çalışılmıştır. Bir çalışmada tavşanların diyetlerine 40, 300, 500 ppm E vitamini ve 0 ile 500 ppm C vitamini eklenmiş buna göre kaslardaki ve organlardaki E vitamini miktarı, kaslardaki oksidasyon stabilitesi ve çeşitli et kalite karakteristikleri incelenmiştir. Bu çalışmaya göre; en yüksek E vitamini takviyesiyle kaslarda ve organlarda E vitamini içeriği yaklaşık olarak 2 katına çıkmış, 40 ppm E vitamini verilen tavşanlarda ise sadece 500 ppm C vitamini verilen tavşanın kasında artış olmuştur (Lo Fiego ve ark. 2003) Selenyum (Se) insanlar ve hayvanlar için esansiyel bir element olup doğada yaygın olarak bulunmaktadır. Vücutta bir çok enzimin kofaktörüdür ve güçlü antioksidan fonksiyonuyla bilinen esansiyel bir iz elementtir (Köhrle ve ark. 2005). Se ve E vitaminin kombine olarak ve ayrı ayrı eklendiği diyetlerle beslenen buzağılar üzerinde yapılan çalışmada Se ile zenginleştirilmiş diyetle beslenen buzağıların kaslarında Se oranının yaklaşık % 50, kaslarda ve karaciğerde glutation peroksidaz enzimin aktivitesinin kontrol grubuna göre kaslarda % 56, karaciğerde % 67 oranlarında arttığını bildirmişlerdir. E vitamini ve Se' un kombine olarak kullanıldığı hayvanların etlerinde ise kontrole göre yağların oksidasyon stabilitesi gelişmiştir. Se katılan diyetle beslenen hayvanlarda etin oksidasyon stabilitesi ise sınırlı kalmıştır (Skrivanova ve ark. 2007).Yine benzer bir çalışmada; 1000 IU E vitamini ve kalsiyumklorür kombinasyonunun diyete eklenmesi sonucunda proteolizisin gelişerek etlerin gevrekliği arttırdığı ve dilimlemenin kolaylaştığı bildirilmiştir (Harris ve ark. 2001).

Gıdalardaki Se miktarı coğrafik bölge, protein içeriği ve uygulanan gıda proseslerine göre değişiklik göstermektedir. Se seviyesi düşük bölgelerde yaşayan insanlara için Se takviyesi yararlı olmaktadır ve bu 3 şekilde olabilir:

1) Selenyumca zenginleştirilmiş gübreleme,
2) Çiftlik hayvanlarının diyetlerine katılması,
3) Se eklenmiş multimikro besin maddelerinin tüketimidir (Alarcon ve Vique 2008).

Selenyum ile zenginleştirilmiş ve zenginleştirilmemiş diyetlerle beslenen hayvanların kas etlerinde Se miktarlarının araştırıldığı çalışmada Se zenginleştirilmiş diyetle beslenen hayvanların kaslarında daha yüksek miktarda Se olduğu bulunduğu bildirilmiştir (Taylor ve ark. 2008).

Selenyum ile zenginleştirilmiş tavuk etleri ve tavuk yumurtaları, domuz ve sığır etleri diyetlerine organik Se eklenerek üretilmektedir. Selenyum ile zenginleştirilmiş yumurtalar İngiltere, İrlanda, Meksika, Kolombiya, Malezya, Tayland, Avustralya, Türkiye, Rusya ve Ukrayna' da olmak üzere günümüzde dünya üzerinde marketlerde bulunmaktadır (Vladimir ve ark. 2009). Kore' de selenyum ile zenginleştirilmiş diyetlerle beslenen domuzlar Se domuzu adı altında üretilmekte ve insan sağlığına olumlu etkisi olan fonksiyonel bir gıda olarak satılmaktadır. Bu Se domuzları geleneksel olarak yetiştirilen domuzlarda yaklaşık 10 kat daha fazla Se içermekte olduğu ve renginde fark edilebilen daha fazla bir kırmızılıkla birlikte yağlılık ve sululuk olduğu bildirilmektedir (Vladimir ve ark. 2009).

2. Et Ürünlerinin Fonksiyonelliğinin Arttırılması

2.1. Soya Proteini ilavesi

Baklagiller familyasından olan soya, yapısındaki yağ oranı yüksekliği nedeniyle tarım ürünleri sınıflandırmasında yağlı tohumlu bitkiler grubunda gösterilmektedir. Soya fasulyesi, yüksek miktarda protein ve lif ile kalsiyum, magnezyum gibi mineral ve vitaminler açısından oldukça zengindir. Tohumlarında % 18-24 yağ, % 35-45 protein, % 30 karbonhidrat ve % 5 oranında da mineral, çok sayıda vitamin ve değerli aminoasitler içermektedir. Ayrıca toprağa organik madde ile azot sağlama özelliği de olan bu bitki ülkemizde hem ana ürün hem de ikinci ürün olarak kullanılmaktadır (Öner 2006). Soyada antikarsinojenik etkisi olduğu bulunan proteaz inhibitörleri, fitosteroller, saponinler, fitik asit, fenolik asitler bulunmaktadır. Ayrıca soya ve soyadan elde edilen ürünlerin düşük dansiteli lipoproteinler (LDL) oksidasyonunu ve bireylerin günlük aldığı diyetlerde bir kısım et yerine soya proteininin tüketilmesiyle LDL kolesterol seviyesinin dolayısıyla da koroner kalp hastalıklarının gelişme riskinin azaldığı bilimsel olarak kanıtlandığı söylenmektedir (Coşkun 2005). Başka bir çalışmada günlük ortalama 47 gr soya proteini alımının LDL kolesterol

seviyesini % 12,9, trigliserit seviyesini ise yaklaşık olarak % 10 oranında azalttığı, yüksek dansiteli lipoproteinler (HDL) seviyesini ise % 2 oranında arttırdığı bildirilmiştir (Büyüktuncer ve Başaran 2005). Birleşmiş Milletler Besin ve İlaç örgütü diyette 25 gr soya proteini alımının kalp hastalığı riskini azalttığını kabul etmiştir (Clarkson 2002). Soya proteinin işlenmesiyle ile ilgili çalışmalar günden güne önem kazanmaktadır. İnsan beslenmesinde etin pahalı olmasından dolayı çok daha ucuz bir protein kaynağı olmaktadır (Aksoy 2010). Soya proteini foksiyonel özelliklerinin yanında ülkemizde ve dünyada; hem teknolojik nedenlerle, hem de ürün maliyetlerini düşürmek için et ikamesi olarak salam, sosis, köfte, hamburger, sucuk gibi et ürünlerinin hazırlanmasında kullanılmaktadır (Öner 2006). Ticari olarak izole, konsantre ya da tekstüre olmak üzere 3 şekilde üretilen soya proteini et ürünlerinde kullanıldığında etin su ve yağ bağlama yeteneğini arttırdığı bildirilmektedir (Chin ve ark. 2000). Pietrasik ve Duda (2000) tarafından soya protein ve karragenan karışımının haşlanmış sosisin farklı yağ düzeylerinde (% 20 – 40) kalite karakteristiklerine etkisi incelenmiştir. Bu karışım ile ürünün çiğnenebilirliğinin ve sertliğinin arttığı bildirilmiştir. Soya proteini ve karragenan karışımı katılan ürünlerde son ürününde nemin de uzaklaştırılmasıyla protein oranını arttığı, termal stabilitenin geliştiği ve ağırlık kaybı azaldığı ifade edilmiştir.

Başka bir çalışmada % 2,5 oranlarında soya unu eklenen Arjantin sosislerinin (Chorizo) 14 gün depolama boyunca aroma, lezzet, sululuk karakteristiği ile oksidasyon ve mikrobiyal stabilitesi etkilenmeden damlama kaybının azaldığı bildirilmiştir (Porcella ve ark. 2001). Soya proteini ile muamele edilmiş etler ızgara edildiğinde mutajenik aktivitede düşüş gözlemlendiği bildirilmiştir (Lee ve ark 1992) Yine başka bir çalışmada soya proteinin indirgeyici etkisinin; yapısında bulunan fenolik bileşenlerden ya da pişmiş üründeki su tutma kapasitesini arttırmasından kaynaklandığı ileri sürülmektedir (Skog 1993). Weisburger (2002) yaptığı çalışmasında içerisinde soya proteinin de bulunduğu pektin, triptofan gibi çeşitli polifenollerin ette heterosiklik aromatik amin oluşumunu azalttığını bildirmiştir. Yapılan çalışmalarda soyadan elde ürünlerin (soya sosu, lifleri, pektin vb.) et ve et ürünlerinde kullanıldığında; antioksidan etki sağladığı, pişirme verimini arttırdığı, ağırlık kaybını azalttığı bildirilmiştir (Hyun-Wook ve ark. 2016, Hyun-Wook ve ark. 2013).

2.2 Peynir Altı Suyu ya da Kazein Kullanımı

Geçmişte peynir üreten büyük ölçekli firmaların, çevre kirliliğine sebep olan bir atığı olarak görülen peynir altı suyu (PAS); peynir veya kazein üretiminde kazeinin çöktürülmesi ile elde edilen çözünebilir proteince zengin olan bir yan üründür. PAS ürünleri et ürünlerinde olduğu gibi diğer gıda ürünlerinde de yapısal özellikleri geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu amaçla dolgu maddesi olarak PAS'dan PAS tozu; yapının stabil kalmasını sağlamak amacıyla serum konsantrelerini içeren PAS protein konsantreleri ve izolatları kullanılmaktadır (Özen ve Kılıç 2007). En önemlileri β-laktoglobulin, α-laktalbümin, serum albumini ve immunoglobulinler olan serum proteinleri süt proteinlerinin yaklaşık olarak % 20' sini oluşturmaktadır. Serum proteinleri kazeinden farklı olarak asit ile çökmemekte ve kimozin enziminden etkilenmemektedir. Bu yüzden bu proteinler asit ya da rennet enzimi ile muamele edilen sütten alınan serumda çözünür durumda bulunmaktadır (Wit 1998). PAS' dan elde edilen serum proteinleri beslenme açısından yüksek biyolojik değere sahiptir. (Tablo 1, Ha ve Zemel 2003). Günümüzde fonksiyonel gıdalara olan talebin artmasıyla; serum proteinlerinin besin değeri dışında çeşitli biyolojik fonksiyonlarının da olduğu konusunda çalışmalar yapılmaktadır. Ayrıca biyolojik değerinin yüksek olmasının yanında dallanmış zincirli yapıdaki losin, izolösin ve valin gibi aminoasitleri içermektedir (Özen ve Kılıç 2007).

Table 1: Biological values of some foods
Tablo 1: Bazı gıdaların biyolojik değerleri

Protein kaynağı	Biyolojik değer
Serum proteini	104
Yumurta	100
Sığır eti	91
Soya	80
Baklagil	74

Serum proteinleri ısıl işlem sonrası tuz eklendiğinde jelleşmektedir. Serum proteinleri ısıl işlemle denatüre olmakta ve su tutma kapasiteleri artmaktadır. Bu özelliklerinden dolayı peynir, et ve şekerleme ürünlerinde ısıl işlem uygulanmış PAS protein konsantreleri kullanılmaktadır (Wit 1998).

Genellikle yağsız sütten hazırlanan kazein, yalnız sütte bulunan fosforlu bir proteindir. Isı ile pıhtılaşmazken, asit ve peynir mayası ile pıhtılaşmaktadır. Asit ile elde edilen kazeine asit kazeini, maya ile elde edilen kazeine maya kazeini denmektedir (Akyüz 1979). Süt proteinleri ile ilgili yapılan çalışmalarda düşük yağlı et proteinlerinin fonksiyonel ve besinsel özelliklerini iyileştirdiği bildirilmiştir (Perez-Gago ve Krochta 2001). Frankfurter sosislerin formulasyonunda su yerine süt kullanıldığında emülsiyon stabilitesi ve renk özellikleri iyileşirken, gevreklik ve sertliğin arttığını rapor etmişlerdir (Yetim ve ark. 2001). Başka bir çalışmada süt proteinlerini çiğ ya da pişmiş ürünlere kullanmışlardır. Sonuç olarak; ürünün su tutma kapasitesi ve reolojik özelliklerini iyileştirdiği, pişirme kayıplarını azalttığı, ayrıca 8 hafta buzdolabında depolama sonucunda Tiyobarbiturik asit (TBA) ve

peroksit değerlerini sırasıyla % 31,3 ve % 27, 1 oranında azalttığı da bildirilmiştir (Hongsprabhas ve Barbut 1997).

2.3 Buğday Proteinleri İlavesi

Buğday gluteni, buğday nişastası üretiminde ortaya çıkan bir yan üründür. Buğdayda bulunan gliadin ve gluten proteinlerinin ikisine birden gluten denilmektedir. Bu proteinlerin diğer tahıl proteinlerinden farklı olan fonksiyonel özelliği, ekmek ve diğer birçok unlu mamulün işlenebilme ve hacim özelliklerini önceden belirlenebilmesidir (Tunçel ve Yılmaz 2008). Çözülebilir buğday proteini; buğday gluteninin amid grubunun hidrolizle ayrılmasıyla (enzimatik olmayan) elde edilmektedir (Friedli ve Howell 1996). Bu olay proteinlerin izoelektrik noktasını düşürerek, proteinlerin çözünme ve emülsifiye etme özelliklerini iyileştirdiği bildirilmiştir (Hamada 1994). Gluten proteinin suyla etkileşimi sonucu vizkoelastik kütleyi oluşturması nedeniyle iyi bir katkı maddesi sayılmaktadır (Pritchard ve Brock 1994) Bu protein, et proteinlerinin su ve yağ bağlama kapasitesini artırmasına bağlı olarak ürünün tekstürel özelliklerini iyileştirir, aynı zamanda et ürünlerinde et proteinleri ve aminoasitleri yerine geçebilecek bir proteindir (Maningat ve ark. 1994). Tütsülenmiş sosislerin tekstürel özellikleri üzerine buğday proteinin etkisi incelendiği çalışmada; ürüne eklenen buğday proteini miktarı arttıkça ürünün sertliğinin ve yapışkanlığının arttığı bildirilmiştir (Li ve ark. 1998)

2.4 Diyet Liflerinin Kullanımı

Diyet lifleri bitkilerin yenilebilir kısmı olmakla birlikte insan bağırsağında sindirime ve emilime dirençli karbonhidrat cinsi olarak tanımlanır (Prosky 1999). Fonksiyonel gıdalar grubunda yer alan diyet lifleri birçok alt gruba ayrılmış olmasına rağmen son yıllarda sudaki çözünürlüklerine göre çözünür ve çözünmez diyet lifi olarak 2 ana grupta değerlendirilmektedir. Pektin, gamlar ve musilajlar çözünür; selüloz, hemiselüloz, lignin ve modifiye selüloz ise çözünmeyen lifler grubunda yer almaktadır. Çözünür diyet lifi, suyu bağlayarak jel ve sıkı yapı oluştururken, çözünmeyen diyet lifi ise ağırlığının 20 katı kadar suyu tutabilmektedir. Özellikle çözünmeyen diyet lifi, fekal hacmin artmasını sağlayarak kabızlığın önlenmesine yardımcı olmaktadır (Burdurlu ve Karadeniz 2003). Diyet lifleri, et ürünlerine hem fonksiyonellik kazandırmaları hem de pişirme kayıplarını önlemesi ve tekstürü düzeltmesi gibi teknolojik özellikleri nedeniyle et ürünlerinde kullanımı yaygındır (Jimenez-Colmenero ve ark. 2010). Nötr bir tada sahip olması bu kullanımını yaygınlaştırmaktadır (Ekici ve Ercoşkun 2007). Diyet liflerinin su ve yağ bağlama yeteneğinin olmasından dolayı ürünün su tutma kapasitesini arttırmakta, tekstürü iyileştirmekte, pişirme kayıplarını azaltmakta ve formulasyon maliyetini düşürmektedir. (Fernandez-Gines 2004) Diyet liflerinin et ürünlerinde kullanımı düşük yağ içeriği ve yüksek lif içeriği sağlamaktadır. Ayrıca kalp-damar hastalıkları, obezite, diyabet, kolon kanseri riskini azaltması nedeniyle diyet liflerinin alımı tavsiye edilmektedir (Jiménez-Colmenero ve ark. 2010) Et ürünlerine yüksek oranda yulaf kepeği ilavesinin ürünün nem içeriğini düşürdüğü bildirilmiştir (Chang ve Carpenter 1997). Meyve (şeftali, elma, portakal) ve tahıl (buğday ve yulaf) lifleri kuru ve düşük yağlı fermente sosislerde %1.5-3 oranlarında ilave edilmiş ve ürünlerin kalori değerlerinin % 35 azaldığı, kurumaya bağlı su kaybı sonucunda lif oranlarının % 2' den % 4' e çıktığı belirlenmiştir. % 3 oranlarında kullanıldığında ürünlerin duyusal ve tekstürel özellikleri düşürdüğü, sertliği ve yapışkanlığı artırdığı bildirilmiştir. Buna karşın % 1,5 oranında lif katılan fermente ürünlerde sıklık ve sertlik gibi duyusal özelliklerinin yağlı geleneksel ürünlere benzediği saptanmıştır. Sonuç olarak ürüne katılan lif kaynağının ve miktarının ürünün duyusal özellikleri üzerine oldukça etkili olduğu belirtilmiştir (Garcia ve ark. 2002). % 1 ve % 2 oranında portakal lifi kullanılan ispanya tipi fermente sucuklarda fermantasyon periyodu boyunca *Micrococcus* spp sayısının arttığı ve son üründeki nitrit kalıntısının azaldığı bildirilmiştir (Fernandez-Lopez 2008).

3. Bazı Bitki ve Baharatların Kullanımı

3.1. Sarımsak

Et ürünlerinden sucuğun en önemli bileşenlerinden biri olan sarımsak tarihin ilk çağlarından beri hem ilaç hem de gıda olarak da kullanılmaktadır. Sarımsakta etkin madde olarak kükürtlü organik bileşikler veya tiyosülfinatlar bulunmaktadır. Sarımsağın kötü kokusundan sorumlu olan alisin, aynı zamanda sarımsağın antimikrobiyal, antifungal, antiviral, hipokolesterolemik, hipotansif ve antioksidan etkilerinden de sorumlu olduğu gösterilmiştir (Jiménez-Colmenero ve ark. 2010) Modifiye atmosfer paketleme yöntemi ile paketlendiği tavuk kıyması ve formülasyonlarının 4ºC ve 10ºC'de depolandığında greyfurt çekirdek ekstraktı, NaCl ve sarımsak tozu ilavesi ile bulunması muhtemel patojen bakterilerin (*Salmonella enteritidis, Eschericha coli O157:H7, Listeria monocytogenes*) kontrolünün amaçlandığı çalışmada; formülasyonlarda greyfurt çekirdek ekstraktı, NaCl ve/veya sarımsak ile bileşimlerinin 10ºC'lik depolamada patojen bakterilerin gelişiminin önlenmesinde, *S. enteritidis* ve *E. coli* için greyfurt çekirdek ekstraktı, NaCl ve paket tipinin, *L. monocytogenes* için ise bunlara ilaveten sarımsağın önemli etkide bulunduğu bildirilmiştir (Çankaya ve ark. 2010). Shin ve ark. (2002) yaptıkları çalışmalarında sarımsak sülfür bileşiklerinin et ve balık gibi proteince zengin gıdaların pişirilmesi esnasında oluşan ve mutajen ve/veya karsinojen olan heterosiklik aromatik aminlerin miktarını azalttığını tespit etmişlerdir. Ek olarak % 1 ve % 3 oranında sarımsak ekstraktı ilave edilen sosislerin soğuk muhafazası sonucunda; TBA ve peroksit değerini

düşürdüğünü, kalıntı nitrit ve toplam aerop mezofil bakteri sayısının kontrol örneğinden daha az olduğunu tespit ettiklerini bildirmişlerdir (Shin ve ark. 2002). Soğan suyu ve sarımsak suyuyla marina edilmiş taze domuz etlerinin soğuk depolama boyunca et kalitesinin ve lipid oksidasyonunun incelendiği çalışmada, marine edilmiş örneklerin pH değerlerinin kontrol örneğine göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. TBA değerlerinin ise bütün örneklerde arttığı ancak bu artışın kontrol örneğinde en yüksek olduğu, en çok sarımsak suyu kullanılan örneğin TBA değerinde ise en düşük olduğu bildirilmiştir. Ayrıca yapılan duyusal değerlendirmelerde sarımsak suyu ve soğan suyu eklenen örneklerin lezzetlerinin daha iyi bulunduğu belirtilmiştir (Park ve Kim 2009)

3.2. Bitkiler ve Bitki Ekstraktlar

Baharatlar ve bitkiler fenolik asitler, tanen, flavonoidler, fenolik diterpenler vb. gibi doğal antioksidan ve antimikrobiyal maddeler içerirler. Bunların arasında en iyi antimikrobiyal etkiyi tarçın, karanfil, hardal gösterirken, yenibahar, kimyon, kişniş, mercanköşk, adaçayı, kekik orta derecede, kırmızıbiber, karabiber, zencefil zayıf inhibitör etki göstermektedir (Dawidowicz ve ark. 2006). Ülkemizde yaygın olarak kullanılan kekik bitkisinin antimikrobiyal etkisinin araştırıldığı bir çalışmada; on dört mikroorganizma içerisinde sadece *Bacillus subtilis* üzerine antimikrobiyal etkisinin olduğu bulunmuştur (Benli ve Yiğit 2005) Başka bir çalışmada ise kekik yağı ile muamele edilmiş ve depolanmış taze tavuk göğsünde mikroorganizmaların üremesinin engellendiği ve duyusal kalitesinde düşmeye yol açan olumsuz tatların da oluşmadığı saptanmıştır (Burt 2004). Biberiye ekstraktı güçlü antioksidan özellik gösteren fenolik bileşikler içerir. Biberiye ekstraktı eklenmiş domuz sosislerinde (1500 ve 2500 ppm düzeylerinde) soğukta depolama ve dondurma periyodu boyunca gıda endüstrisinde sentetik antioksidanlar olarak adı geçen Butillendirilmiş hidroksianisol (BHA) ve Butillendirilmiş hidroksitoluen (BHT)' den daha fazla TBA değerlerini düşürücü etki gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca domuz sosisinin renginin ve tazeliğinin korunmasına da olumlu katkı sağladığı da bildirilmiştir (Sebranek ve ark. 2004). Bitki ekstraktlarının antimikrobiyal etkisi ile ilgili olarak Aydın (2008)' in yaptığı çalışmasında biberiye ekstraktının *Staphylococcus aureus* 'u inaktive ettiği ancak *E. coli* O157:H7'yi kekik ve karanfil ekstraktları inhibe ederken, adaçayı ve biberiyenin inhibe etmediğini bildirmiştir. Ülkemizde et ürünleri içerisinde kullanılmayan ancak bazı fonksiyonel özellikleri nedeniyle bilimsel araştırmalarda sucuk içerisinde denenen birçok bitki ve bitki ekstraktı vardır. Bu bitkilerin ya da ekstraktlarının seçimi; fonksiyonel özellikleri, maliyeti, bulunabilirliği, uygulanabilirliği ve son üründeki duyusal özellikleri üzerine bıraktığı etkilerine bakılarak yapılmaktadır. Bu bitki ekstraktları arasında olan yeşil çay ekstraktı ve üzüm çekirdeği ekstraktı antioksidan, antikanserojenik ve iltihap önleyici özellikleri gibi sağlığa yararlarının olması nedeniyle son yıllarda daha fazla dikkati çekmiştir. Bu iki bitki ekstraktı lipid oksidasyonu sınırlamasının yanında *L. monocytogenes, Salmonella typhimurium, E. coli O157:H7,* ve *Campylobacter jejuni* gibi gıda patojenlerine karşı büyük bir antimikrobiyal etki gösterdiği bildirilmiştir. Bu bitkiler gıda güvenliğinin ve kalitesinin sağlanmasında uygulanmakta olan gıda proseslerine doğal bir alternatif olarak gösterilmektedir (Perumalla ve ark. 2011). Buna benzer olarak yapılan bir çalışmada siyah ve yeşil çay fenollerinin sığır hamburger tipi ürünlerinin pişirilmesi sırasında oluşan, göğüs ya da kolon kanserine neden olan mutajenleri inhibe ettiği bildirilmiştir (Weisburger ve ark. 2002). Yine yararları oldukça iyi bilinen bitkilerden biri olan adaçayı ile ilgili yapılan bir çalışmada adaçayı ekstraktı tek başına ya da askorbik asidin (C vitamini) bir türevi olan sodyum izoaskorbat ile birlikte kullanıldığında su aktivitesi ve pH değerinde azalma, vakum paketli çiğ hindi etinde mezofilik bakterilerinin ve koliformlarının sayısında düşme gözlemlendiği, ancak tadın piştiğinde daha iyi olduğu belirtilmiştir (Karpinska-Tymoszczyk 2007). Güçlü antimikrobiyal ve antioksidan etkisi olduğu bilinen karanfilin etken maddesi; karanfile koku ve lezzetini veren "eugenol" adındaki uçucu yağdır. Karanfil ekstraktının büyük bir kısmını oluşturan ve bu bitkinin antioksidatif öğesi olan eugenol ilgili olarak yapılan bir çalışmada karanfilin BHT ve BHA kadar güçlü antioksidatif etki gösterdiği ortaya konmuştur. Yine bu konuyla ile ilgili Shahidi ve ark. (1995) yaptıkları çalışmada karanfil, adaçayı, kekik ve zencefilin et yağındaki antioksidan aktivitelerinin konsantrasyona bağlı olduğunu ve bu maddeler içerisinde en etkilisinin karanfil en az etki gösteren baharatların ise zencefil ve kekik olduğunu belirlemişlerdir. Karanfilin antioksidan etkisinin yanında çok güçlü bir antimikrobiyal etkisinin olduğu da bildirilmiştir. Karanfil yağı % 0,5 oranında *Listeria monocytogenes*'i inhibe etmiş, % 1 koyun etinde 1-3 log'luk *L. monocytogenes* sayısında azalma sağlamıştır. Karanfil yağı aynı zamanda diğer gıda patojenleri olan *Camplobacter jejuni, Salmonella enteritidis, Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus'* a karşı da etkili olduğu, en iyi antimikrobiyal etkiyi karanfilin yanında kimyon ve kekiğin de gösterdiği ve her biri % 0,075 ya da daha az konstrasyonda bile bu gıda patojenlerine karşı bakteriostatik etkiye sahip olduğu ayrıca belirtilmiştir (Smith-Palmer ve ark. 1998). Kimyon ve karanfil yağı karışımının bazı maya, küf ve bakteri çeşitlerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada 1000 ve 4000 µL en düşük antimikrobiyal etkiyi gösterirken, 1000 µL yağ karışımı *Candida lipolytica* ve *Pichia membranaefaciens*, 2000 µL ise *Aspergillus flavus, Penicillum roqueforti*, *Eurotium sp., Debaryomyces hansenii*, ve *Zygosaccharomyces rouxii* büyümesini inhibe

ederken, *A. flavus* büyümesini inhibe etmek için 4000 µL kimyon/karanfil yağ karışımı gerektiği bildirilmiştir. 4000 µL kimyon/karanfil yağ karışımı kullanımı sonucunda *A. flavus* büyümesine karşı en iyi antimikrobiyal etki elde edildiği bildirilmiştir (Matan ve ark. 2006). Karabiberin heterosiklik aromatik amin oluşumuna inhibitör etkisinin araştırıldığı bir çalışmada 175º C, 200º C, 225º C olmak üzere 3 farklı sıcaklık kullanılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucuna göre karabiber eklenmeyen kontrol grubunda heterosiklik aromatik amin (HAA) oluşumu sıcaklık artışına paralel olarak artmıştır. En yüksek HAA değeri 225º C kontrol grubunda ölçülürken, karabiber içeren örneklerde ise HAA oluşumuna inhibitör etki saptandığı açıklanmıştır (Öz ve Kaya 2011).

4. Doğal Renklendiriciler

Pembe greyfurt, guava ve karpuzda da bulunan ve bağırsaklardan emilebilen bir karotenoit olan likopen'in kanser önleyici etkileri epidemiyolojik çalışmalarla ispatlanmıştır. Haftada on defa domates salçası, ketçap, vs. gibi domates ürünlerini kullanan erkekler üzerinde yapılan bir çalışmada, istatistiksel olarak, yarısından azının prostat kanserine yakalanma riski taşıdığı ve bunun likopenin antioksidan etkisiyle ilgili olduğu düşünülmektedir. Diğer epidemiyolojik sonuçlar domates tüketimine bağlı olarak mide-barsak sistemi, pankreas, mesane, serviks ve akciğer kanserlerine yakalanma riskinin de azaldığı yönündedir (Başer 2004). Et ürünlerinde renk oluşumunu sağlamak için kullanılan nitrit; kanserojen olduğu bilinen nitrosoamin bileşiklerine dönüşmektedir. Son yıllarda domatesten elde edilen doğal likopenin et ürünlerinde kullanılmasıyla bu risk azaltılmaya çalışılmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmada kıymaya nitrit ve türevleri yerine likopen eklenerek, depolama boyunca renk ve diğer özellikleri incelenmiştir. Ürünün son rengi kırmızı-kahverengi olduğu ve ransidite de azalma kaydedildiği söylenmiştir. Ayrıca bu domates ürünün asidik olması nedeniyle mikrobiyal büyümeyi azalttığı da belirtilmiştir. Sonuç olarak; likopen eklenmesiyle depolama stabilitesinin, tadın iyileştiği, daha iyi bir renk ve daha yararlı bir ürün elde edildiği bildirilmiştir (Østerlie ve Lerfall 2005). Ek olarak Calvo ve ark. (2008)' nin yaptıkları çalışmalarında da; likopen eklenilmiş fermente sucuğun tekstürel ve duyusal özelliklerin iyi olduğu bulunmuştur. Karotenoidler içerisinde doğada en fazla bulunan lutein, yumurta sarısı ve deri renginde sarı rengin oluşumunu sağlar. Domates ve kırmızıbiber gibi bazı gıdalar kantaksantin pigmentini içermelerinden dolayı kırmızı renk verme özelliğine de sahiptirler. Karotenoidlerin antikanserojen ve antioksidan etkilerinin olduğu bilinmektedir (Gürbüz ve ark. 2005) Luteinin et ürünlerinde kullanımı konusunda yapılan çalışmada; lutein eklenmiş, farklı yağ oranına sahip frankfurter tipi sosislerde; her örnekte emülsiyon stabilitesinin ve parlaklığın azaldığı ancak kırmızılığın arttığı bildirilmiştir (Granado-Lorencio ve ark. 2010).

5. Probiyotik İlavesi

Fonksiyonel gıdaların bir parçası olan probiyotikler; başta yoğurt olmak üzere pek çok süt ürünlerinde kullanılırken, et ürünlerinde ısıl işleme maruz kalmaları nedeniyle kullanımları sınırlı kalmıştır. Fermente et ürünlerinde kullanılmak üzere seçilecek laktik asit bakterilerinin nitrite ve sofra tuzuna dayanıklı olması, fermantasyon ve olgunlaşma sırasında hızlı aktivite göstererek baskın florayı oluşturabilmesi, asitli ortamlara ve safra tuzlarına dayanabilmesi, insan bağırsak sisteminde kolonize olabilmesi gibi özelliklerinin bulunması gerekmektedir (Pennacchia ve ark. 2004). Fermente sucuk ve benzeri ürünler; yapısında bulunan et ve yağın probiyotikleri bir kapsül gibi sarması nedeniyle, insan sindirim sistemine taşınması açısından çok iyi bir araçtır. Bu şekilde korunan probiyotikler, insan sindirim sistemindeki düşük pH ve safra tuzlarının olumsuz etkilerinden korunmaktadır (Rouhi ve ark. 2013) Et ürünlerinde en çok kullanılan laktik asit starter kültürleri olan *Lactobacillus sakei*, *Lactobacillus curvatus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus pentosus*, *Lactobacillus casei*, *Pediococcus pentosaceus* ve *Pediococcus acidilactici'* dir. Bunlardan *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium lactis'*in kullanıldığı çalışmada vakum veya %50 N_2 + %50 CO_2 oranlarında oluşturulan modifiye atmosfer paketleme uygulanmış sucuklarda kullanımının lipit oksidasyonu, toplam aerobik bakteri ve *micrococcus/staphylococcus* miktarını azalttığının gözlemlenmesi sonucunda bu iki bakterinin de probiyotik kaynağı olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (Kaya ve Aksu 2005). Yapılan diğer bir çalışmada probiyotik *Lactobacillus rhamnosus* GG, LC-705 ve E-97800 suşları kullanılmasıyla; *L. monocytogenes* ve *E. coli O157:H7* suşlarını inhibe ederek, istenilen mikrobiyolojik kalitede fermente sosis elde edilebileceği bildirilmektedir (Erkkilä 2001). Probiyotiklerin et ürünlerinde duyusal özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada ise; bu laktik asit bakterilerinin asetik asit, laktik asit gibi uçucu bileşikler meydana getirdiğinden lezzete de olumlu katkı sağladığı sonucu rapor edilmiştir (Molly ve ark. 1996). Ayrıca probiyotik sosis tüketimiyle insan kanındaki farklı kolesterol ve trigliserit konsantrasyonuna önemli bir etkisi olmadan düşük lipoprotein seviyesinde oksidasyona karşı bağışıklığı arttırdığı bildirilmiştir (Jahreis ve ark. 2002). Özer ve ark. (2016) tarafından *L. plantarum'* un 23 suşu konjuge linoleik asit üretimi ve bu suşun fermente sucukta kullanılabilirliği araştırılmıştır. Buna göre; KLA' i en iyi üreten *L. plantarum* suşu AB20-961 olarak belirlenmiş ve bu suşun herhangi bir kalite problemi olmadan kullanılabileceği bildirilmiştir. Yine başka bir çalışmada; *Lactobacillus rhamnosus* CTC1679 suşunun, fermente sosislerde probiyotik bakterilere bir alternatif kullanılabileceği belirtilmiştir (Rubio ve ark. 2014).

SONUÇ

Et ve et ürünleri insan diyetinde protein açığının kapatılmasında önemli bir yere sahiptir. Ayrıca içermiş olduğu mineraller ve vitaminler sayesinde vücut metabolizmasının sağlıklı çalışması açısından da gerekli bir gıda maddesidir. Ancak son zamanlarda yüksek kolesterol, kanser riski oluşturmaları tüketici tercihlerini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle et ve et ürünlerinin bu olumsuz etkilerinin azaltılması, beslenmemizde önemli bir yere sahip etin tüketimin artırılması için önemli olacaktır. Ülkemizde özellikle kırmızı et tüketimi gelişmiş ülkelere göre çok düşüktür. Bitkisel ya da hayvansal kökenli bazı fonsiyonel gıdalardan yararlanılarak ürünün bu olumsuz özelliklerinin azaltılması ve daha yararlı hale getirilmesine yönelik çalışmalar vardır. Bu fonksiyonel gıdaların seçiminde et ve et ürünlerinin duyusal özelliklerini olumsuz etkilemeyecek, kolay bulunabilir, maliyeti artırmayan ve kullanıldığı oranda hem fonsiyonel hem de teknolojik yarar sağlayabilmesi göz önünde bulundurulmalıdır. Bu konuda yapılan çalışmalarda teknolojik açıdan zaten kullanımı mevcut olan soya proteini, kazeinat ve bazı baharatların; ürüne fonksiyonel katkıları da incelenmiş ve olumlu sonuçlar bulunmuştur. Ek olarak; peyniraltı suyu, buğday proteini, likopen, karetonoid gibi alternatif maddelerin de et ürünlerine etkisi araştırılmış, fonksiyonel ve duyusal özellikleri iyileştirdiği saptanmıştır. Sadece et ürünlerinin işlenmesi sırasında değil, etin de sağlık açısından daha değerli hale getirilebilmesi; hayvan rasyonlarına vitamin ve mineral eklenmesiyle mümkün olabilmektedir.

KAYNAKLAR

Aksoy A. Et hayvanlarında kas ve yağ kapsamını etkileyen faktörler. 2010.

Akyüz N. Süt endüstrisinde yan ürünlerin değerlendirilmesi ve önemi. 1979.e-dergi.atauni.edu.tR,, Cilt 10, Sayı 1-2 .

Alarcon MN, Vique CC.. Selenium in food and the human body: A review. Science of The Total Environment Volume 400, Issues 1-3, 1 August 2008, Pages 115-141.

Aydın BD. Bazı tıbbi bitki ve baharatların gıda patojenleri üzerine etkisinin araştırılması Kafkas Üniv Vet Fak Dergi.2008;14 (1): 83-87.

Bajpai VK, Rahman A, Kang SC. Chemical composition and inhibitory parameters of essential oil and extracts of Nandina domestica Thunb. to control food-borne pathogenic and spoilage bacteria. International Journal of Food Microbiology.2008; 125(2), 117–122.

Başer HC. Fonksiyonel gıdalar ve nutrasötikler. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir.

Benli M, Yiğit N.Ülkemizde Yaygın Kullanımı Olan Kekik (Thymus vulgaris) Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi. Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi Yıl: 2005 Cilt: 03 Sayı: 08 Sayfa: 1-8.

Biesalski HK. Meat as a component of a healthy diet — Are there any risks or benefits if meat is avoided in the diet? Meat Science.2005; 70, 509−524.

Burdurlu HS, Karadeniz F. Gıdalarda Diyet Lifin Önemi. Gıda Muhendisliği Dergisi.2003; 7 (15), 18-25.

Burt S. Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in foods — A review. International Journal of Food Microbiology.2004; 94, 223−253.

Büyüktuncer Z, Başaran AA. Fitoöstrojenler ve Sağlıklı Yaşamdaki Önemleri, *Hacettepe Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Dergisi* Cilt 25 / Sayı 2 / Temmuz 2005 / ss. 79-94.

Calvo MM, García ML, Selgas MD. .Dry fermented sausages enriched with lycopene from tomato peel.Meat Science Volume 80, Issue 2, October 2008, Pages 167-172.

Chang H, Carpenter, JA. Optimizing quality of frankfurters containing oat bran and added water. Journal of Food Science.1997; 62(194–197), 202.

Chin KB, Keeton JT, Miller RK, Longnecker MT, Lamkey JW. Evaluation of konjac blends and soy protein isolate as fat replacements in low-fat bologna. Journal of Food Science. (2000). 65, 756−763.

Clarkson TB. Soy, Soy Phytoestrogens And Cardiovascular Disease.. J Nutr 2002;132:566-596.

Coşkun T. .Fonksiyonel besinlerin sağlımız üzerine etkileri. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 2005; 48: 69-84.

Çankaya H, Aran N, Güneş G. Bazı doğal antimikrobiyal bileşiklerin *S. enteritidis, E. coli*

O157:H7 ve *L. monocytogenes* üzerine etkinliğinin taze tavuk eti sisteminde incelenmesi. itü dergisi/*d* mühendislik, 2010 Cilt:9, Sayı:4, 53-62.

Çelik L. Kanatlı hayvanların beslenmesinde verim artışı sağlayıcı ve urun kalitesini iyileştirici doğal-organik etkicil maddeler. *Yem Magazin*. 2007; 47: 51-55.

Dawidowicz AL, Wianowska D, Baraniak B. The antioxidant properties of alcoholic extracts from Sambucus nigra L. (antioxidant properties of extracts). Lebensmittel-Wissenschaft und Technologic. 2006; 39, 308−315.

Demirel G, Özpınar H, Nazlı B, Keser O. Fatty acids of lamb meat from two breeds fed different forage: concentrate ratio. Meat Science. 2006; 72:229–235.

Diaz DE, Jr Hagler WM, Hopkins BA, Whitlow LW:Aflatoxin binders I: In vitro binding assay for aflatoxin B1 by several potential sequestering agents. Mycopathologia. 2002;156, 223-226.

Ekici L, Ercoşkun H. Et Ürünlerinde Diyet Lif Kullanımı.Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi 2007 (1) 83-90.

Erkkilä S. Bioprotective and probiotic meat starter cultures for the fermentation of dry sausages. Dissertation,. Department of Food Technology, University of Helsinki, Finland, 2001; pp. 48.

Fernandez-Gines, J, Fernandez-Lopez M, Sayas-Barbera J, Sendra E, Perez-Alvarez E, Lemon AJA. As a New Source of Dietary Fiber: Application to Bologna Sausages. Meat Science, 2004; 67, 7-13.

Fernandez-Lopez J, Sendra, E, Sayas-Barbera, E, Navarro C, Perez-Alvarez J. A.Physico-chemical and microbiological profiles of "salchichon" (Spanishdry-fermented sausage) enriched with orange fiber. Meat Science. 2008; 80, 410−417.

Friedli GL, Howell N. Gelation properties of deamidated soluble wheat protein. Food Hydrocolloids.1996;10 pp. 255–261.

Garcia ML, Dominguez R, Galvez MD, Casas C, Selgas MD. Utilization of cereal and fruit fibres in low fat dry fermented sausages. Meat Science. 2002; 60, 227−236.

Granado-Lorencio F, López-López I, Herrero-Barbudo C, Blanco-Navarro I, Pérez-Sacristán B, Delgado-Pando G, Gürbüz Y, Kamalak A, Çiçek T, Sakarya M. Doğal karotenoid kaynakları ve yumurta sarı rengi., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü dergisi, 2005, Kahramanmaraş.

Ha E, Zemel MB. Functional properties of whey, whey components, and essential amin acids: mechanisms underlying health benefits for active people. Journal of Nutritional Biochemistry,2003; 14, 251–258.

Hamada JS. Deamidation of food proteins to improve functionality. CRC Critical Review of Food Science and Nutrition. 1994; 34 pp. 283–292.

Harris SE, Huff-Lonergan E, Lonergan SM, Jones WR, Rankins D. Antioxidant status affects color stability and tenderness of calcium chloride injected beef. Journal of Animal Science .2001; 79, 666−677.

Hongsprabhas P, Barbut, S. Effect of gelation temperature on Ca^{+2} induced gelation of whey protein isolate. Food Science and Technology. 1997;30, 45−49.

Hyun-Wook K, Danika K.M, Yong JL, Yuan H, Brad K. Effects of soy hull pectin and insoluble fiber on physicochemical and oxidative characteristics of fresh and frozen/thawed beef patties. Meat Science.2016. 63–67.

Hyun-Wook K, Yung-Sang C, Ji-Hun C, Hack-Youn K, Ko-Eun H, Dong-Heon S, Soo-Yoen L, Mi-Ai L, Cheon- Jei K. Antioxidant effects of soy sauce on color stability and lipid oxidation of raw beef patties during cold storage. Meat Science. 2013. Pages 641–646.

Jahreis, G, Vogelsang H, Kiessling G, Schubert R., Bunte C, Hammers WP. Influece of probiotic sausage (Lactobacillus paracasei) on blood lipids and immunological parameters of healthy volunteers. Food Research International.2002; 35, 133−138.

Jiménez-Colmenero F, Sánchez-Muniz FJ, Olmedilla-Alonso B, Collaborators. Design and development of meat-based functional foods with walnut: Technological, nutritional and health impact. Food Chemistry 123. 2010.959–967.

Jiménez-Colmenero F. Healthier lipid formulationapproaches in meatbased functional foods. Technological options for replacement of meat fats by non-meat fats. Trends in Food Science & Technology 18 2007; 567-578.

Karpinska-Tymoszczyk, M. Effects of sage extract (Salvia officinalis L.) and a mixture of sage extract and sodium isoascorbate on the quality and shelf life of vacuum-packaged turkey meatballs. Journal of Muscle Foods.2007; 18, 420−434.

Kaya M, Aksu MI. Effect of modified atmosphere and vacuum packaging on some quality characteristics of sliced 'sucuk' produced using probiotics culture. Journal of the Science of Foodand Agriculture.2005, 85 (13): 2281-22.

Keizo A. Strategies for designing novel functional meat products. Meat Science Volume74,Issue1,September2006,Pages 219-229.

Köhrle J, Jakob F, Contempré B, Dumont JE. Selenium, the thyroid, and the endocrine system. Endocr Rev 2005;26:944-84.

Leaf A ,Xiao Y, Jing XK, Billman GE. Prevention of sudden cardiac death by n_3 polyunsaturated fatty acids. Pharmacology & Therapeutics 98, 2003; 355– 377.

Lee H, Jiaan C-Y, Tsai S-J. Flavone inhibits mutagen formation during heating in a glycine/creatine/glucose model system. Food Chem. 1992; 45: 235-238.

Li R, Carpenter JA, Cheney R. Sensory and instrumental properties of smoked sausage made with mechanically separated poultry (MSP) meat what protein. Journal of Food Science,1998 63, 1−7.

Lo Fiego DP, Santoro P, Macchioni P, Mazzoni D, Piattoni F, Tassone F, Leonibus D. The effect of dietary supplementation of vitamins C and E on the α-tocopherol content of muscles, liver and kidney, on the stability of lipids, and on certain meat quality parameters of the *longissimus dorsi* of rabbits.,Meat Science.2004; Volume 67, Issue 2, June 2004, Pages 319-327.

Maningat CC, Bassi S, Hesser JS. Wheat gluten in food and non-food systems. Technical Bulletin—American Institute of Baking Research .1994; pp. 1–8.

Matan N, Rimkeeree H, Mawson AJ, Chompreeda P, Haruthaithanasan V, Parker M. Antimicrobial activity of cinnamon and clove oils under modified atmosphere conditions**.** International Journal of Food Microbiology Volume 107, Issue 2, 15 March 2006, Pages 180-185.

Molly K , Demeyer D, Civera, T, Verplaetse A. Lipolysis in a Belgian sausage: Relative importance of endogenous and bacterial enzymes. Meat Science. 1996; 43, 235−244.

Noci F, Monahan FJ, French P, Moloney AP. The fatty acid composition of muscle fat and subcutaneous adipose tissue: influence of the duration of grazing. Journal of Animal Science Volume 83, Issue 5, 2005, Pages 1167-1178.

Nuernberg K, Dannenberger D, Nuernberg G, Ender K, Voigt J, Scollan ND, Wood JD, Nute GR, Richardson RI. Effect of a grass-based and a concentrate feeding system on meat quality characteristics and fatty acid composition of longissimus muscle in different cattle breeds", Livestock Production Science 94, 2005;137– 147.

Osterlie M, Lerfall J. Lycopene from tomato products added minced meat : Effect on storage quality and colour. Food Research International Volume 38, Issues 8-9, October-November 2005, Pages 925-929 Third International Congress on Pigments in Food.

Öner T, Soya sektör raporu. İstatistik Şubesi. Ekim 2006.

Öz F , Kaya M. The inhibitory effect of black pepper on formation of heterocyclic aromatic amines in high-fat meatball. Food Control Volume 22, Issues 3-4, March-April 2011, Pages 596-600.

Özen AE, Kılıç M. Peynir Altı Suyundan Elde Edilen Serum Proteinlerinin Fonksiyonel Özellikleri. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi 2007 (3) 45-49.

Özer CO, Birol K, Gülden BK. In-vitro microbial production of conjugated linoleic acid by probiotic L. plantarum strains: Utilization as a functional starter culture in sucuk fermentation. Meat Science 2016.114,24-31.

Park WY, Kim YJ. Effect of garlic and onion juice addition on the lipid oxidation, total plate counts and residual nitrite contents

ofemulsified sausage during cold storage. Korean Journal for Food Science of Animal Resources. 2009; 29, 612−618.

Pennacchia C, Ercolini, D, Blaiotta G, Pepe O, Mauriello G, Villani F.Selection of Lactobacillus strains from fermented sausages for their potential use as probiotics. Meat Science.2004 67: 309–317.

Perez-Gago MB, Krochta JM. Denaturation time and temperature effects on solubility, tensile properties and oxygen permeability of whey protein edible films. Journal of Food Science.2001; 66, 705−710.

Perumalla AVS, Navam SH. Green tea and grape seed extracts — Potential applications in food safety and quality ;, Food Research International Volume 44, Issue 4, May 2011, Pages 827-839.

Pietrasik Z, Duda Z. Efect of fat content and soy protein/carrageenan mix on the quality characteristics of comminuted, scalded sausages. Meat Science 56.2000; 181-188.

Porcella MI, Sanchez G, Vaudagna SR, Zanelli ML, Descalzo AM, Meichtri LH., Soy protein isolate added to vacuum-packaged chorizos: Effect on drip loss, quality characteristics and stability during refrigerated storage. Meat Science 2001;57,437−443.

Pritchard PE, Brock CJ. The gluten fraction of wheat protein: The importance of genetic background on its quantity and quality., Journal of Science and Food Agriculture, 1994; 65, 401−406.

Prosky, L. What is fiber? Current controversies. Trend in Food Science and Technology, 1999; 10, 271−275.

Rosa CA, Miazzo R, Magnoli C, Salvano M, Chiac SM, Ferrero S, Saenz M, Carvalho EC, Dalcero A.Evaluation of the efficacy of bentonite from the south of Argentina to ameliorate the toxic effects of aflatoxin in broilers. Poult Sci, 2001;80, 139-144.

Rouhı M, Sohrabvandı S, Mortazavıan AM. Probiotic Fermented Sausage: Viability of Probiotic Microorganisms and Sensory Characteristics. Critical Reviews in Food Science and Nutrition.2013 53:331–348.

Rubioa R, Jofréa A, Aymericha T, Guàrdiab MD, Garriga M. Nutritionally enhanced fermented sausages as a vehicle for potential probiotic lactobacilli delivery, Meat Science, 2014, Pages 937–942.

Scollan N, Hocquette J-F, Nuernberg K, Dannenberger D , Richardson I, Moloney A. Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. Meat Science 74 (2006) 17–33.

Sebranek JG, Sewalt VJH, Robbins K, Houser TA. Comparison of a natural rosemary extract and BHA/BHT for relative antioxidant effectiveness in pork sausage. Meat Science,.2004; 69, 289−296.

Shahidi F, Pegg RB, Saleemi ZO. Stabilization of meat lipids with ground spices. J Food Lipids.1995; 2, 145–153.

Shin H-S, Strasburg GM, Gray JI, A model system study of the inhibition of heterocyclic aromatic amine formation by organosulfur compounds. J. Agric. Food Chem.2002, 50: 7684-7690.

Skog K. Cooking procedures and food mutagens: A Literature Review". Food and Chem. Toxic.1993; 31 (9): 655-675.

Skrivanova E, Marounek M, De Smet S, Raes K. Influence of dietary selenium and vitamin E on quality of veal", Meat Science 76, 2007; 495–500.

Smith-Palmer A, Steward J, Fyfe L. Antimicrobial properties of plant essential oil and essences against five important food-borne pathogens. Letters in Applied Microbiology, 1998; 26, 118−122.

Şirin E, Kuran M, Rasyondaki yağ asitlerinin ruminantlarda ureme fonksiyonları üzerine etkisi. IV. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. 2004; 1-2 Eylül, Isparta-Türkiye.

Taylor JB, Marchello MJ, Finley JW, Neville TV, Combs GV, Caton JS. Nutritive value and display-life attributes of selenium-enriched beef-muscle foods. Journal of Food Composition and Analysis Volume 21, Issue 2, March 2008, Pages 183-186.

Tunçel NB, Yılmaz N. Çanakkale'de Yaygın Olarak Yapılan Yazlık Buğday Çeşitlerinin Kalite Özellikleri Üzerine Çeşit ve Çevre Faktörlerinin Etkisi. GIDA 2008;33 (2) :69-73.

Vladimir I, Fisinin T, Papazyan T, Peter FS. Producing selenium-enriched eggs and meat to improve the selenium status of the general population. Critical Reviews in Biotechnology, 2009; Vol. 29, No. 1 : Pages 18-28.

Weisburger JH. Comments on the history and importance of aromatic and heterocyclic amines in public health. Mutation Res. 2002; 506-507: 9-20.

Weisburger JH, Veliath E, Larios E, Pittman B, Zang E, Hara Y. Tea polyphenols inhibit the formation of mutagens during the cooking of meat. Mutation Research-Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis, 2002; 516, 19−22.

Wit DJN. Nutritional and Functional Characteristics of Whey Proteins in Food Products. Journal of Dairy Science, 1998;Volume 81, Issue 3,Pages 597-608.

Yaralı E, Karaca O, Yılmaz O. Yağ Asitlerinin Et Kalitesi Üzerine Etkileri. 5. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 2007,Van. s. 109.

Yetim H, Muller WD, Doğan M, Klettner PG. Using fluid whey incomminuted meat products: Effects on textural properties of frankfuter-type sausages. Journal of Muscle Foods. 2001;17, 354−366.

Zhang W, Xiao S, Samaraweera H, Lee EJ , Ahn DU. Improving functional value of meat products., Meat Science, 2010; MESC-05059; No of Pages 17.